

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81103941.1

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **G 10 K 11/16**  
**B 60 B 17/00, F 16 F 15/32**

22 Anmeldetag: 22.05.81

30 Priorität: 02.06.80 DE 3020849

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
09.12.81 Patentblatt 81/49

94 Benannte Vertragsstaaten:  
FR GB IT

71 Anmelder: Messerschmitt-Bölkow-Blohm Gesellschaft  
mit beschränkter Haftung München  
Robert-Koch-Strasse  
D-8012 Ottobrunn(DE)

72 Erfinder: Bschorr, Oskar, Dr. Dipl.-Ing.  
Keplerstrasse 11  
D-8000 München 80(DE)

54 Schallschirm mit Resonatoren am Schirmrand.

57 Schallschirme (31) für Räder (33) in Form von an der Schirmkante angebrachten Resonatoren, vorwiegend Helmholtzresonatoren und/oder Silastoren (32), diese z.B. als linsenförmig geformte, evakuierte Blechkapseln.

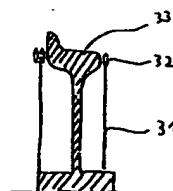


Fig. 4

EP 0 041 197 A1

SCHALLSCHIRME MITTELS RESONATOREN,INSBESONDERE SILATOREN**BEZEICHNUNG GEÄNDERT**  
**siehe Titelseite**

Gegenstand der Erfindung sind Zusatzeinrichtungen für Schallschirme, z. B. zum Abschirmen des Straßenverkehrslärms, von Maschinen und auch mitrotierende Schallschirme an Autoreifen und Eisenbahnradern. Die Zusatzeinrichtung bezieht sich auf Resonatoren, die bei gleicher Bauhöhe eine erhöhte Abschirmwirkung aufweisen.

Schallschirme haben sich als einfache, praktikable Mittel in der Lärmbekämpfung erwiesen. Sie werden dort eingesetzt, wo primäre Maßnahmen direkt an der Quelle und Vollkapselungen nicht möglich sind. Bekanntermaßen hängt ihre Wirkung von der geometrischen Schirmhöhe ab: Je größer der dem Schallstrahl über die Schirmkante aufgezwungene Umweg, desto größer ist die Lärmreduktion.

Aufgabe der Erfindung ist, über den durch die Geometrie des Lärmschirmes gegebenen Schallumweg hinaus einen zusätzlichen Umweg und damit eine zusätzliche Abschirmwirkung zu erreichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß an der Schirmkante Resonatoren, insbesondere Helmholtz-Resonatoren und/oder Silatoren angebracht werden. Bekanntlich weisen diese im Bereich ihrer Resonanz einen Impedanzeinbruch auf. Dieses Impedanzgefälle gegenüber dem Umgebungsmedium, z. B. Luft bewirkt eine Schallreflexion, die maximal bis  $\lambda/2$  ( $\lambda$  = Schallwellenlänge) reichen kann. Dies entspricht einer virtuellen Erhöhung der Schirmkante. Um eine breitbandige Wirkung zu haben, werden mehrere auf verschiedene Frequenzen abgestufte Resonatoren zusammengeschaltet.



Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung werden bei rotierenden Schallschirmen, an PKW-LKW-Reifen, Eisenbahnrädern usw. Resonatoren verwendet, deren Eigenfrequenzen mittels der Fliehkraft jeweils auf die ebenfalls drehzahlabhängigen Störfrequenzen nachgestellt werden. Dies kann in einfacher Weise dadurch geschehen, daß bei Helmholtz-Resonatoren über die Fliehkraft das Resonatorvolumen elastisch verstellt wird. Bei Silatoren ergibt die Vorbelastung durch die Fliehkraft ebenfalls eine Verstellung des Resonanzpunktes.

Der Erfindungsgegenstand ist anhand von 4 Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1 - Schallschirm mit Helmholtz-Resonatoren

Fig. 2 - Schallschirm mit Silatoren

Fig. 3 - Rotierender Schallschirm

Fig. 4 - Rotierender Schallschirm

Fig. 1 zeigt im Querschnitt einen Schallschirm 1, der am Schirmrand Helmholtz-Resonatoren 2 aufweist. Die Helmholtz-Resonatoren 2 sind Luftvoluminas, die an sich jede beliebige Form haben können. Klassische Ausführungsformen sind flaschenförmig. Wegen der höheren Packungsdichte sind hier mehr zylinderförmige Formen herangezogen. Unterschiedliche Resonanzfrequenzen sind durch verschiedene Zylindertiefen realisiert. Die Eigendämpfung der Helmholtz-Resonatoren 2 kann durch Dämpfungsstoffe und/oder durch engere Querschnitte erhöht werden. Die Öffnungen 3 der Helmholtz-Resonatoren münden an der Schirmkante. Dadurch, daß die Dämm- und Reflexionswirkung bis zu  $\lambda/2$  von der Resonatoröffnung 3 entfernt reicht, entspricht dies einer zusätzlichen "unsichtbaren" Überhöhung des Schallschirmes 1.

Fig. 2 ist analog zu Fig. 1 mit dem Unterschied, daß hier anstelle von Helmholtz-Resonatoren sog. Silatoren 12 an die Schirmkante des Lärmschirmes 11 angebracht sind.

Hierbei handelt es sich um linsenförmig geformte Blechkapseln, die evakuiert sind und als mechanische Schwinger analog den Helmholtz-Resonatoren nach Fig. 1 wirken. Da die Silatoren wesentlich kleiner bauen, ist es damit auch möglich, sehr tieffrequente und breitbandige Lärmereignisse zu beeinflussen.

Fig. 3 und 4 betreffen mitrotierende Lärmschirme. Zu Fig. 3 ein kreisförmiger am Reifen 23 oder Felge 24 befestigter Lärmschirm 21 mit am Außenrand mündenden Helmholtz-Resonatoren 22. Lärmschirm 21 und Helmholtz-Resonatoren 22 werden aus einem elastischen Material, z. B. textilfaserverstärktem Gummi gebildet. Wie in Fig. 1 beschrieben, bewirken diese eine zusätzliche Vergrößerung des Schirmradius bis zu  $\lambda/2$ . Da aus fahrtechnischen Gründen zwischen Schirmrand und Straße ein Sicherheitsabstand eingehalten werden muß, ist hier eine "unsichtbare" Schirmerweiterung besonders vorteilhaft. Da Reifenlärm entsprechend der Anregung durch die Profilteilung hochfrequent ist (Frequenzmaximum bei 100 km/h ungefähr 1000 Hz), läßt sich dieser Anwendungsfall mit Helmholtz-Resonatoren 22 verwirklichen. Da die Störfrequenz geschwindigkeitsabhängig ist, kann durch eine elastische Verstellung des Helmholtz-Volumens über die Fliehkraft jeweils die Resonanzfrequenz automatisch nachgeregelt werden.

Fig. 4 zeigt eine Abschirmung 31 eines Eisenbahnrades 33, wobei als Resonatoren Silatoren 32 eingesetzt sind.

SCHUTZANSPRÜCHE

1. Schallschirm zur sekundären Verringerung der Emission und/oder Immission, dadurch gekennzeichnet, daß am Schirmrand Resonatoren, insbesondere Helmholtz-Resonatoren und/oder Silatoren angebracht sind.
2. Schallschirm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Abschirmung von breitbandigem Lärm mehrere auf verschiedene Frequenzen abgestufte Resonatoren verwendet werden.
3. Mitrotierende Schallschirme nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem drehzahlabhängigen Lärmspektrum entsprechend, die Resonanzfrequenzen der Resonatoren durch eine Fliehkraftsteuerung nachgeregelt werden, dergestalt, daß bei Helmholtz-Resonatoren deren Volumen elastisch verformt wird und bei Silatoren durch die statische Fliehkraftbelastung der Resonanzpunkt verstellt wird.
4. Mitrotierende Schallschirme nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem drehzahlabhängigen Lärmspektrum entsprechend, die Resonanzfrequenz der Silatoren durch den geschwindigkeitsbedingten dynamischen Unterdruck nachgeregelt werden.

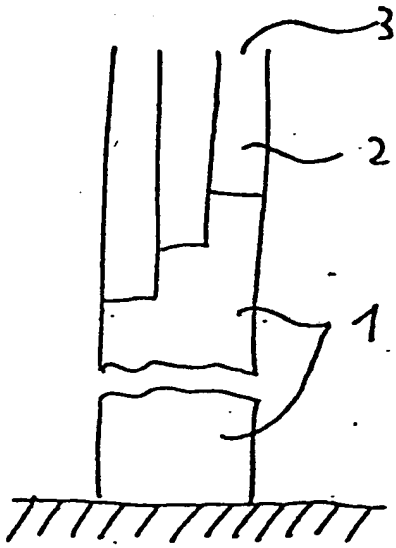


Fig. 1

1/1

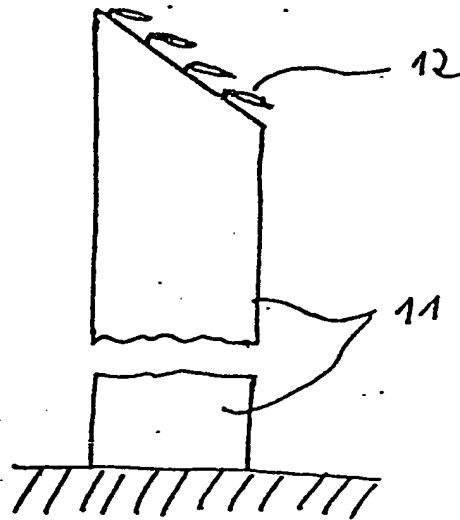


Fig. 2

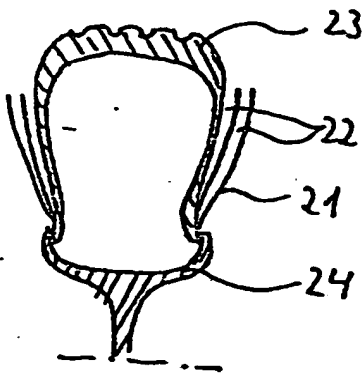


Fig. 3

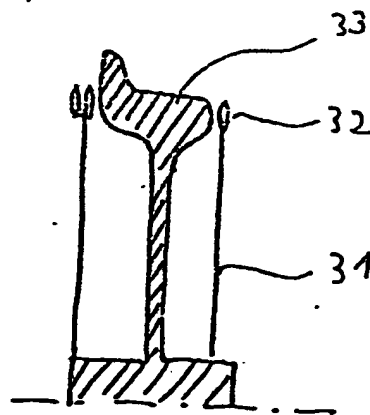


Fig. 4



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0041197

Nummer der Anmeldung  
EP 81 10 3941

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	REVUE GALE DES CHEMINS DE FER, Band 99, Nr. 5, Mai 1980, PARIS (FR) E. RAQUET "Roues acoustiquement amorties pour trafic ferroviaire à grande distance", Seiten 317/318  ✂ der ganze Artikel ✂  --	1,2	G 10 K 11/16 B 60 B 17/00 F 16 F 15/32
A	ACUSTICA, Band 15, Nr. 3, 1965, (DE) U. KURZE "Untersuchungen an Kammer- dämpfen", Seiten 139-150  ✂ Seite 143, linke Spalte, 3. l. letzter Absatz ✂  --	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)  G 10 K 11/16 B 60 B 3/08 13/00 17/00 F 16 F 15/32
A	DE - B - 2 834 823 (MESSERSCHMITT- BOLKOW-BLOHM GmbH)  ✂ Spalte 5, Zeile 23 bis Spalte 6, Zeile 31; Figuren 1,15 ✂  --	1,2	
	DE - A - 2 835 168 (FRIED. KRUPP HÜTTENWERKE A.G.)  ✂ Seite 6, Abschnitt 4 bis Seite 9, Abschnitt 4; Figur 18 ✂  --	1,2	KATEGORIE DER GENAMNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
A	POLYTECHNISCH TIJDSCHRIFT GELUID & TRILLING, Band 35, Nr. 2, April 1980 DEN HAAG (NL) H. ALBRECHT "Trillingabsorbierende wielschermen", Seiten 49-52  ✂ Seite 50, linke Spalte; letzter ./.	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	9-09-1981	STÜBNER	



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0041197

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 3941

-2-

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
E, P	Abschnitt bis Seite, 51, 1. linke Spalte, Abschnitt 1; Figuren 1 und 2		
	EP - A - 0 020 284 (FRIED. KRUPP HUTTEN WERKE A.G.)	1, 2	
	Seite 6, Abschnitt 2 bis Seite 7; Figur 11		
E	EP - A - 0 029 120 (MESSERSCHMITT-BOLKOW-BLOHM GmbH)	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
	Seite 4, Abschnitte 2 und 3; Figuren 3 und 4		